

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Video Game

Video game merupakan sebuah teknologi multimedia yang dimana didalamnya mengedepankan unsur hiburan dan memberikan interaksi dengan penggunanya, atau biasa disebut dengan pemain. Permainan/game sendiri bisa diartikan sebagai aktivitas terstruktur atau semi terstruktur yang biasanya bertujuan untuk hiburan, namun bisa juga digunakan sebagai media pembelajaran (Fauzan *et al.*, 2022).

2.1.2 Video Game Aksi

Game aksi merupakan salah satu genre permainan yang menghadirkan tantangan dengan tuntutan repon yang cepat dari pemain. Genre ini memiliki pertarungan dengan tempo yang cepat sehingga membutuhkan koordinasi antara mata dan tangan (Promsutipong and Kotrajaras, 2017).

Bermain video game aksi sebelumnya telah dikaitkan dengan peningkatan kontrol perhatian, kemampuan untuk memilih apa yang harus diperhatikan dan apa yang harus diabaikan yang bergantung pada jaringan otak bagian depan (Libertus *et al.*, 2017).

2.1.3 Animasi

1. Pengertian Animasi

Animasi merupakan susunan dari beberapa objek yang telah ditentukan sedemikian rupa dan digabungkan untuk menciptakan beberapa pergerakan didalam frame sesuai yang telah ditentukan (Rivaldi, Insanudin and Susanti, 2020). Objek tersebut merupakan benda-benda yang ada di kehidupan nyata maupun makhluk hidup yang ada, baik yang nyata maupun imajiner. Objek berupa makhluk hidup dan juga memiliki sifat yang unik bisa disebut dengan karakter. Animasi dapat menjelaskan sebuah konsep atau proses yang sulit dijelaskan dengan menggunakan media lain (Putu *et al.*, 2022).

2. Jenis-Jenis Animasi

Adapun jenis-jenis animasi, antara lain:

a. Animasi Tradisional

Animasi yang merupakan generasi awal dari istilah animasi itu tersendiri. *Animator* diharuskan untuk menggambar setiap *frame* sehingga menghasilkan sebuah gambar yang bergerak. Animasi ini berbentuk 2D dan dibuat dengan alat tradisional seperti pensil dan kertas.

b. Animasi 2D

Sama seperti animasi tradisional dan merupakan bentuk awal dari animasi, sekarang animasi 2D memiliki cakupan yang lebih luas. Animasi 2D dibuat dengan bantuan komputer dan berbasis *vector*, memiliki panjang pada sumbu X dan Y pada setiap objeknya.

c. Animasi 3D

Merupakan generasi selanjutnya setelah animasi 2D. Animasi 3D biasa juga disebut dengan istilah *CGI (Computer-Generated Imagery)*. Teknik pembuatan animasi 3D tidak dilakukan dengan cara digambar, tetapi dengan menggerakkan *rig* atau tulang yang ada pada sebuah objek untuk menghasilkan sebuah *sequence*.

d. *Motion Graphic*

Motion Graphic merupakan sebuah animasi yang membuat ilusi dari sebuah gerakan atau rotasi dari kata (*typography*) dan logo untuk menyampaikan sebuah informasi yang kompleks, dan biasanya diberi suara untuk projek multimedia.

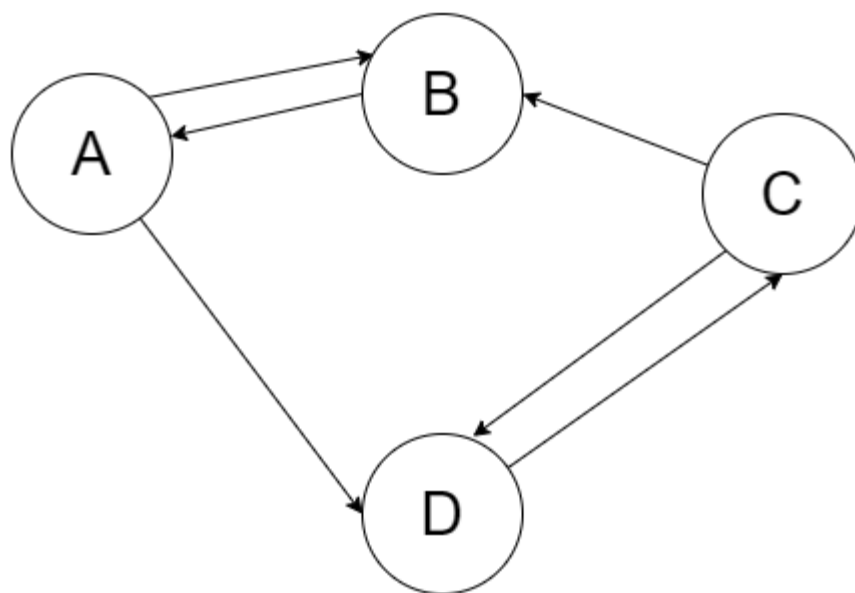
e. *Stop Motion*

Dikenal juga dengan *claymation* karena karakter dan objek yang dianimasikan terbuat dari tanah liat. Pergerakan objek dilakukan secara manual kemudian difoto setiap *frame*-nya. Seiring dengan perkembangan waktu, animasi stop motion tidak sebatas menggunakan tanah liat saja melainkan menggunakan objek-objek yang ada pada kehidupan sehari-hari.

2.1.4 Finite State Machine

Finite State Machine (FSM) (Gambar 2.1) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja

sistem dengan menggunakan *state* (keadaan), *event* (kejadian) dan *action* (aksi). Sebuah sistem yang berada pada keadaan tertentu akan beralih menuju *state* lain ketika mendapat masukan atau *event* tertentu (Marzian and Qamal, 2017). Transisi yang terjadi disertai dengan aksi yang memiliki kondisi yang terpenuhi ketika menanggapi masukan yang terjadi untuk berpindah *state* (Raditya, Fauziah and Komalasari, 2020).

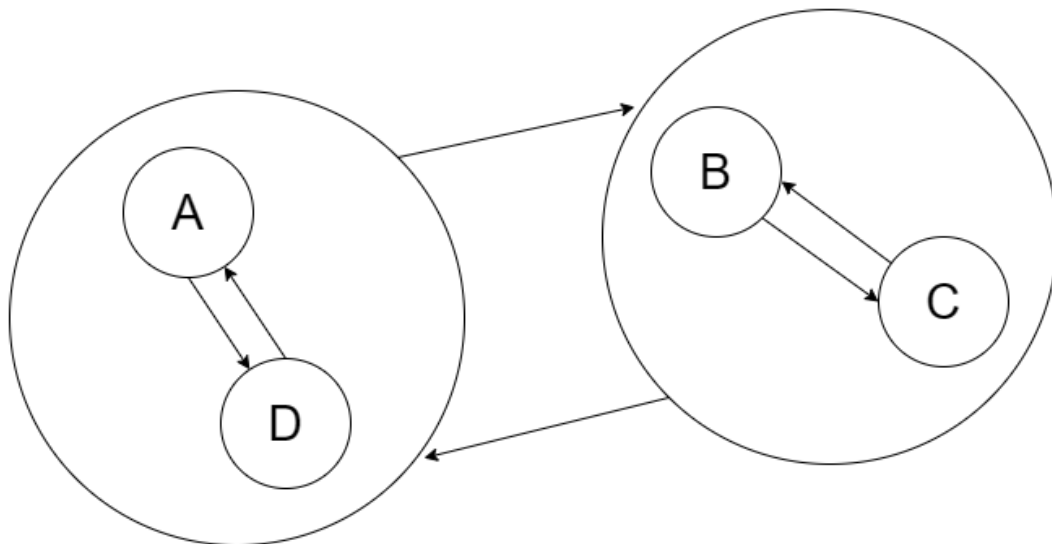


Gambar 2.1 Diagram *Finite State Machine*

2.1.5 Hierarchical Finite State Machine (HFSM)

HFSM merupakan pengembangan dari *FSM*, yaitu sistem yang tersusun dari *super-state* atau *clustering* dan juga *sub-state*. *HFSM* pada dasarnya sama seperti *FSM*, memiliki *state*, *event*, *transitions*, dan *action* (Gambar 2.2) untuk menjalankan sistemnya. Seperti yang sudah disebutkan, semua *state* yang ada dan memiliki karakteristik yang sama akan dikelompokkan dan digabung menjadi sebuah *state*, ini merupakan konsep *clustering* yang dimaksud. *HFSM* dapat

diimplementasikan menggunakan konsep *inheritance* ataupun rekursif (Mahendrata *et al.*, 2019).



Gambar 2.2 Diagram *Hierarchical Finite State Machine*

2.1.6 Unity

Unity merupakan *game engine* lintas *platform* yang dikembangkan oleh Unity Technologies yang digunakan untuk membangun *game*, aplikasi multimedia, animasi, dan media interaktif lainnya. Unity umumnya digunakan untuk pengembangan *game* pada *platform* berbasis *Desktop* (Setiawan, Wibowo and Pranoto, 2021). . Pengembang pemula, peneliti, dan juga pengembang *indie* sekarang banyak menggunakan Unity, dikarenakan mudah dan bahasa yang digunakan yaitu C# mudah dicari referensinya. Unity mendukung bahasa C#, Boo, Javascript untuk pengembangan aplikasi yang dibuat.

2.2 State of the Art (SOTA)

State of the Art pada tabel 2.1 menunjukkan penelitian yang sebelumnya sudah dilakukan terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Berikut ini merupakan penelitian yang berkaitan dan sudah dilakukan sebelumnya.

Tabel 2.1 *State of the Art (SOTA)* Penelitian

No	Judul	Metode/ Algoritma	Masalah	Solusi
1	Implementasi <i>FSM (Finite State Machine)</i> Pada Game Perjuangan Pangeran Diponegoro (Hormansyah, Ririd and Pribadi, 2018)	<i>Finite State Machine</i>	Generasi muda Indonesia yang lebih menikmati kebudayaan modern menyebabkan kurang ditanamkannya rasa nasionalisme dan pengetahuan akan pahlawan.	Membuat <i>video game</i> bertemakan pahlawan dengan mengambil cerita tentang Pangeran Diponegoro dengan menerapkan <i>FSM</i> pada karakter musuh.
2	<i>An Intelligent Agent of Finite State Machine in Educational Game "flora the Explorer"</i> (Pukeng et al., 2019)	<i>Finite State Machine</i>	Game edukasi yang dibangun harus memiliki unsur yang lebih atraktif, dengan menggunakan agen cerdas yang memberi reaksi pada setiap langkah pemain ketika menjawab soal. Agen cerdas tersebut membutuhkan algoritma untuk berinteraksi terhadap respon pemain.	Agen permainan terlibat dalam bentuk ekspresi animasi dan mengomentari setiap gerakan pemain dengan diterapkan metode <i>Finite State Machine</i> . Tujuan dari penelitian tersebut yaitu menggabungkan <i>AI</i> dalam game untuk membuat <i>game</i> edukasi flora lebih interaktif dalam proses pembelajaran
3	Historical Theme Game Using Finite State Machine for Actor Behaviour (Syahputra et al., 2019)	<i>Finite State Machine</i>	Penelitian tentang <i>AI (Artificial Intelligence)</i> pada <i>NPC (Non Player Character)</i> dalam sebuah game hingga saat ini terus dikembangkan. Kecerdasan Buatan dikembangkan untuk merancang perilaku Karakter Non-Pemain. Kecerdasan Buatan dalam Game First Person Shooter umumnya terdiri dari merencanakan jalan, mengambil item, menggunakan item, dan bertarung	Logika permainan dalam game ini menggunakan finite state machine pada karakter non-pemain yang berperan sebagai musuh dan sekutu. Tugas mereka adalah membunuh pemain atau tim yang berbagi pemain. Logika permainan didasarkan pada alur dasar permainan.

No	Judul	Metode/ Algoritma	Masalah	Solusi
4	<p>Game Edukasi Pengenalan Budaya dan Wisata Kalimantan Barat Menggunakan Metode <i>Finite State Machine</i> Berbasis Android (Ramadhan, Sitorus and Rahmayuda, 2019)</p>	<i>Finite State Machine</i>	Kurang minatnya generasi muda untuk mengetahui wisata dan budaya dikarenakan media yang kurang menarik.	Merancang dan membangun sebuah <i>game</i> edukasi dengan mengimplementasikan <i>FSM</i> pada <i>game</i> tersebut. <i>FSM</i> yang diterapkan sebagai pengatur kondisi <i>game</i> agar hal yang ditampilkan pada <i>game</i> tersebut tidak monoton.
5	<p>Implementasi Metode <i>Finite State Machine (FSM)</i> Sebagai Pengenalan Satwa Langka pada <i>Game</i> “Endemic Zoo” (Adimah, 2019)</p>	<i>Finite State Machine</i>	Negara Indonesia yang kaya akan flora dan faunanya tidak bisa dinikmati oleh semua orang, terutama ragam satwa liar yang sudah langka. Satwa langka yang dapat dilihat ketika mengunjungi sebuah kebun binatang, tidak semua orang dapat mengunjungi kebun binatang dikarenakan faktor jarak yang jauh dan juga biaya tidak mencukupi	Merancang dan membangun <i>game</i> pengenalan satwa langka pada Android, mengingat banyak orang sekarang memiliki perangkat tersebut. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu mengimplementasikan <i>FSM</i> sebagai kontrol jalannya permainan. <i>FSM</i> berperan saat permainan berlangsung, menyebabkan perubahan nilai poin yang ada dalam permainan yaitu poin lapar, kebersihan, kesehatan, dan kesenangan yang mana keempat poin tersebut menentukan permainan akan berlanjut atau <i>game over</i> .
6	<p>Penerapan <i>Finite State Machine</i> pada <i>Battle Game</i> Berbasis <i>Augmented Reality</i> (Hidayat, Rachman and Azim, 2019)</p>	<i>Finite State Machine</i>	Peranan kecerdasan buatan yang sangat berpengaruh dalam <i>game</i> agar lebih menarik, dibutuhkan agen permainan yang dikontrol menggunakan kecerdasan buatan. Peranana <i>AI</i> pada <i>game</i> sangat berpengaruh dalam permainan antara pemain melawan sebuah agen yang memiliki intelektual untuk berpikir	Rancang bangun <i>game</i> menggunakan teknologi <i>AR</i> dengan <i>marker</i> kartu 2D dan menerapkan <i>Finite State Machine (FSM)</i> sebagai kontrol pergerakan animasi karakter pada saat pertempuran.

No	Judul	Metode/ Algoritma	Masalah	Solusi
7	Penerapan <i>Finite-State Machines</i> untuk Peningkatan Performa <i>Frame Per Second</i> dalam <i>Game Multiplayer Real Time Strategy</i> (Sutikno, Setiabudi and Tjondrowiguno, 2019)	<i>Finite State Machine</i>	Banyaknya prajurit atau agen dalam permainan <i>Real Time Strategy</i> berjudul "Attack on Toys" menyebabkan penurunan performa <i>FPS</i> ketika dimainkan.	Menerapkan <i>FSM</i> untuk agen prajurit dalam game sebagai kecerdasan buatan untuk berinteraksi dengan target. Setiap state memiliki keadaan masing-masing untuk berpindah. Penerapan metode ini meningkatkan performa <i>FPS</i> pada game sesuai dengan pengujian performa yang telah dilakukan.
8	Penerapan Metode <i>Finite State Machine (FSM)</i> Pada Game Agent Legenda Anak Borneo (Yulsilviana and Ekawati, 2019)	<i>Finite State Machine</i>	<i>Game</i> pada umumnya memiliki kecerdasan buatan agar <i>game</i> lebih menarik dimainkan, <i>AI</i> yang diterapkan pada NPC akan berperan sebagai musuh yang dapat berpikir sendiri.	Mengimplementasikan metode <i>FSM</i> pada agen berupa musuh dalam game untuk menentukan respon agen tersebut terhadap perubahan kondisi yang terjadi pada pemain yang ada dalam <i>game</i> . Agen cerdas terpengaruhi oleh jarak posisi pemain dari agen tersebut untuk merubah kondisi <i>state</i> yang ada dalam algoritma yang sudah dibuat.
9	Penerapan Algoritma <i>Finite State Machine</i> pada <i>Game Horror 3D</i> untuk Melestarikan Budaya Tradisional Bangsa Berbasis Android (Septa and Saifudin, 2019)	<i>Finite State Machine</i>	Mengenalkan budaya mitos dapat memanfaatkan kemajuan teknologi salah satunya <i>game</i> . Membangun sebuah <i>game horor 3 dimensi</i> berbasis Android dapat menambah pengalaman tentang budaya Indonesia. Sistem kendali animasi dengan model permainan 3 dimensi tersebut diperlukan suatu metode.	Mengimplementasikan algoritma <i>FSM</i> , dimana algoritma <i>FSM</i> digunakan sebagai sistem cerdas untuk kontrol animasi musuh. Perpindahan animasi diproses berdasarkan deteksi jarak pemain dan juga <i>health</i> musuh. Animasi akan berpindah ketika kondisi jarak antar pemain dan musuh terpenuhi, dan kondisi ketika <i>health</i> musuh berada pada angka 0 maka animasi <i>death</i> akan dimainkan yang menjadi akhir dari proses agen cerdas tersebut.

No	Judul	Metode/ Algoritma	Masalah	Solusi
10	Implementasi <i>Finite State Machine</i> Sebagai Kontrol Untuk <i>Non Player Character</i> Pada Game “ <i>Lastri and the Last Tree</i> ” (Sakrani, Adi Wibowo and Santi wahyuni, 2020)	<i>Finite State Machine</i>	<i>Game</i> petualangan memiliki beberapa karakter seperti tokoh utama, musuh, dan bos. Tokoh utama dikontrol pemain, berbeda dengan musuh dan bos membutuhkan sebuah kecerdasan buatan untuk bisa berinteraksi dengan tokoh utama.	Menggunakan metode <i>FSM</i> yang diterapkan pada musuh dalam <i>game</i> untuk mendukung interaksi dengan tokoh utama.
11	<i>Game Adventure Horror</i> “ <i>Let’s Escape</i> ” dengan Unity Engine Berbasis <i>Desktop</i> Menggunakan Metode <i>Finite State Machine</i> (Cahya ardi wahana, Adi Wibowo and Wahid, 2020)	<i>Finite State Machine</i>	Banyak pemain <i>game</i> stress akibat bermain <i>game online</i> yang bersifat kompetitif dan juga <i>toxic</i> , perlu adanya <i>game offline</i> sederhana yang tetap menarik untuk dimainkan. <i>Game offline</i> yang dibuat berupa <i>game horror</i> dimana musuh akan terus berinteraksi dengan pemain untuk mengejar pemain. Peneliti lebih menyoroti pada bagian pengendali animasi sebagai salah satu elemen penting dalam sebuah <i>video game</i> .	Membuat musuh yang akan terus berinteraksi dengan pemain, menyerang dan mengejar pemain memberikan kesan aksi dengan menggunakan metode <i>Finite State Machine</i> .
12	<i>Implementation of Finite State Machine (FSM) in Arabic Language Education 3D Game</i> (Annubaha, 2020)	<i>Finite State Machine</i>	Menguasai bahasa Arab merupakan hal yang sangat penting dalam mempelajari agama Islam. Namun, ada banyak kendala dalam mempelajari bahasa Arab karena kompleksitas strukturnya dan terbatasnya media untuk memfasilitasi pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan media untuk mempermudah pembelajaran bahasa Arab dengan memanfaatkan kemajuan teknologi saat ini, salah satunya adalah <i>game Artificial Intelligence (AI)</i> .	Menerapkan <i>FSM</i> sebagai kontrol animasi pemain pada <i>game</i> . Proses kerja <i>FSM</i> sebagai berikut : jika pemain ingin mendapatkan animasi pemain, pemain diharuskan menjawab pertanyaan untuk mengumpulkan jawaban benar sebanyak-banyaknya untuk mengumpulkan uang permainan yang banyak. Setelah itu, pemain dapat mencari kotak ajaib yang berisi animasi pemain. Setelah pemain mendekati kotak tersebut, sistem akan menghitung syarat yang telah dipenuhi oleh pemain, jika benar ≤ 2 & uang > 1000 = animasi baju muslim, dan jika benar ≥ 4 & uang > 1500 = animasi pemain songkok.

No	Judul	Metode/ Algoritma	Masalah	Solusi
13	Rancang Bangun <i>Game IQ Test Preparation</i> dengan Mengimplementasikan Metode <i>FSM</i> (Raditya, Fauziah and Komalasari, 2020)	<i>Finite State Machine</i>	Kurang efisiennya tes IQ yang masih menggunakan kertas, sehingga peneliti membuat aplikasi tes IQ yang lebih efisien dan juga memudahkan pengguna karena bersifat mobile.	Menerapkan <i>FSM</i> dalam perancangan sistem kontrol untuk aplikasi yang dibuat. Soal IQ test ditunjukkan dalam sebuah state. Alur <i>FSM</i> dimulai dari state awal, jika jawaban sudah terisi maka akan lanjut ke <i>state</i> berikutnya sampai selesai. User tidak dapat mengulangi soal yang telah dijawab.
14	<i>Mathematics Education Game Using the Finite State Machine Method to Implement Virtual Reality in Game Platformer</i> (Laksono and Susanto, 2020)	<i>Finite State Machine</i>	Kesulitan belajar matematika pada anak karena kurang pemahaman dan media yang digunakan kurang menarik. Terutama pada siswa kelas 5 SD yang sebelumnya bobot pembelajaran terhitung lebih sedikit. Saat ini telah banyak <i>game</i> yang dikolaborasikan dengan unsur edukatif disebut dengan <i>game</i> edukasi. <i>Game</i> edukasi sendiri diperlukan pendamping agar materi pembelajaran dapat dimengerti secara matang.	Mengimplementasikan metode <i>FSM</i> pada agen permainan yang berperan sebagai pembantu untuk mendampingi anak dalam bermain permainan layaknya guru.
15	Penerapan Metode <i>Finite State Machine</i> dan <i>Fuzzy</i> Pada <i>Game</i> “ Black Warrior “ (Setiawan, Wibowo and Pranoto, 2021)	<i>Finite State Machine & Fuzzy</i>	Banyak <i>game</i> saat ini disajikan dengan visualisasi yang bagus dan kegemaran <i>game</i> petualangan yang tinggi membuat peneliti ingin merancang dan membangun <i>game</i> dengan tema petualangan.	Merancang dan membangun <i>game</i> petualangan dengan menerapkan <i>FSM</i> pada musuh dalam level 1 dan 2 sebagai model respon musuh. <i>Fuzzy</i> yang diterapkan pada bos dalam level 3 agar bos sedikit lebih sulit dilawan.
16	Penerapan Metode <i>Finite State Machine</i> pada <i>Game Santri on the Road</i> (Sifaulloh, Fadila and Nugroho, 2021)	<i>Finite State Machine</i>	<i>Game</i> bertemakan santri yang dibuat bergenre <i>endless runner</i> dituntut untuk mengumpulkan kitab sebanyak-banyaknya tanpa mengenal batas.	Menggunakan metode <i>Finite State Machine</i> yang diterapkan pada <i>player</i> dalam menentukan gerakan serta aksi untuk mengambil setiap poin (ikon kitab).

No	Judul	Metode/ Algoritma	Masalah	Solusi
17	Rancang Bangun <i>Game</i> Gatotkaca dengan Metode <i>Finite State Machine</i> Berbasis Android (Abdurrahman and Rahmadhani, 2021)	<i>Finite State Machine</i>	Berkurangnya pengetahuan budaya lokal karena era globalisasi sehingga membuat peneliti mencari solusi yaitu dengan menggunakan media <i>game</i> sebagai media pengetahuan	Merancang dan membangun <i>game</i> dengan menerapkan metode <i>FSM</i> terhadap kontrol pemain dalam merespon setiap perintah dari pengguna saat memainkan permainan
18	Penerapan Metode <i>Finite State Machine Game 2D Adventure</i> Kebokicak dan Surontanu Berbasis Android (Febrianto and Fatimah, 2022)	<i>Finite State Machine</i>	Perkembangan <i>game</i> begitu pesat pada saat modern ini, semakin banyak bermunculan <i>game</i> yang ada di pasaran sehingga pengkategorian <i>game</i> akan semakin bertambah seiring bertambahnya peminat. Salah satu kategori <i>game</i> yang muncul yaitu kategori yang mengambil dari cerita rakyat. penelitian mengambil cerita tentang kebokicak, dengan alasan cerita kembali dikenal oleh masyarakat terutama anak-anak mengingat budaya lokal saat ini sedang tergerus oleh arus globalisasi. Sebuah <i>game</i> akan lebih menarik jika terdapat agen cerdas yang mengimbangi respon pemain pada saat permainan berlangsung. Respon tersebut bisa berupa animasi atau tingkah laku karakter sesuai dengan keadaan tertentu yang harus dipenuhi	Rancang bangun <i>game</i> dengan mengambil cerita rakyat "Kebokicak" dengan menerapkan <i>FSM</i> sebagai pengendali animasi terhadap NPC. NPC atau musuh memiliki empat state, yaitu idle, patrol, follow, dan attack. Setiap state mewakili animasi yang akan dimainkan. Animasi akan dimainkan ketika masuk ke dalam state yang dimaksud berdasarkan kondisi transisi yang terpenuhi.

No	Judul	Metode/ Algoritma	Masalah	Solusi
19	Penerapan <i>Decision Making NPC</i> dengan Metode <i>Hierarchical Finite State Machine</i> pada <i>2D Endless Runner Game</i> (Mahendrata <i>et al.</i> , 2019)	<i>Hierarchical Finite State Machine</i>	<i>Game 2D endless runner</i> adalah salah satu genre game paling populer yang masih eksis hingga saat ini. Dalam <i>game 2D endless runner</i> , pemain diharuskan untuk terus maju maju tanpa batas melalui <i>platform</i> dan rintangan berupa jebakan dan <i>Non-Player Character (NPC)</i> yang berperan sebagai musuh pemain.	Menerapkan <i>HFSM</i> pada <i>NPC</i> yang ada pada permainan. <i>State</i> , <i>sub-state</i> , dan transisi yang sudah dirancang dipecah menjadi beberapa induk kelas dan juga anak kelas. Musuh memiliki 2 <i>state</i> induk yaitu <i>attack</i> dan <i>idle</i> . Kedua induk tersebut menurunkan beberapa <i>sub-state</i> berdasarkan karakteristik yang sama dengan kedua induk yang ada. <i>Attack state</i> menurunkan <i>shoot</i> dan <i>melee</i> . <i>Idle state</i> menurunkan <i>regen</i> , <i>wait</i> , dan <i>patrol</i> .
20	Penerapan <i>Hierarchical Finite State Machine</i> untuk Pengambilan Keputusan <i>Non-Player Character</i> (Studi Kasus: Gim <i>Hack and Slash</i>) (Naharu <i>et al.</i> , 2021)	<i>Hierarchical Finite State Machine</i>	Musuh dalam permainan jenis ini seperti pada umumnya dikontrol menggunakan kecerdasan buatan daripada manusia. <i>Game</i> yang menuntut pemain untuk menyerang musuh menggunakan serangan jarak dekat membuat musuh diharuskan memiliki respon yang sesuai terhadap pemain, itulah mengapa kecerdasan buatan pada permainan ini begitu penting.	Menerapkan <i>HFSM</i> pada <i>NPC</i> yang ada pada permainan. Permainan memiliki 3 <i>NPC</i> dengan masing rancangan <i>HFSM</i> yang berbeda. Semua <i>NPC</i> bergantung pada deteksi jarak pemain ketika ingin menyerang dengan memiliki masing-masing kondisi jarak yang berbeda pada setiap <i>NPC</i> . Secara keseluruhan, musuh memiliki kesamaan seperti patroli dan berpindah tempat.

Tabel 2.2 menunjukkan matriks penelitian berdasarkan uraian *State of the Art* pada tabel 2.1. Matriks penelitian ini dilakukan untuk mengelompokan metode atau algoritma dan objek penelitian pada penelitian terkait yang telah diteliti sebelumnya.

Tabel 2.2 Matriks Penelitian

No	Peneliti	Objek Penelitian				Metode		Platform		Game Engine			
		Agen Cerdas	Kontrol Animasi	Kontrol Pemain	Sistem <i>Game</i>	<i>FSM</i>	<i>HFSM</i>	<i>Desktop</i>	Android	Unity	Game Maker	Construct 2	RPG Maker
1	Dhebys Suryani Hormansyah, Ariadi Retno Tri Hayati Ririd, dan Dedy Teguh Pribadi (2018)	✓				✓			✓	✓			
2	A F Pukeng, R R Fauzi, Lilyana, R Andrea, E Yulsilviana, dan S Mallala (2019)	✓				✓			✓				
3	M F Syahputra, A Arippa, R F Rahmat, dan U Andayani (2019)	✓				✓		✓		✓			
4	Haris Febriyanto Ramadhan, Sampe Hotlan Sitorus, dan Syahru Rahmayuda (2019)				✓	✓			✓	✓			
5	Lailatul Maulani Adimah (2019)				✓	✓			✓	✓			

No	Peneliti	Objek Penelitian				Metode		Platform		Game Engine			
		Agen Cerdas	Kontrol Animasi	Kontrol Pemain	Sistem <i>Game</i>	FSM	HFSM	<i>Desktop</i>	Android	Unity	Game Maker	Construct 2	RPG Maker
6	Eka Wahyu Hidayat, Andi Nur Rachman, dan Muhammad Fauzan Azim (2019)		✓			✓			✓	✓			
7	Nicholas Sutikno, Djoni Haryadi Setiabudi, dan Alvin Nathaniel Tjondrowiguno (2019)				✓	✓		✓		✓			
8	Ekawati Yulsilviana dan Hanifah Ekawati (2019)	✓				✓			✓				
9	Septa dan Aries Saifudin (2019)		✓			✓			✓				
10	Fikriadi Sakrani, Suryo Adi Wibowo, dan Febriana Santi Wahyuni (2020)	✓				✓		✓		✓			
11	Zakiey Cahya Ardi Wahana, Suryo Adi Wibowo, dan Abdul Wahid (2020)	✓				✓		✓		✓			
12	Chakim Annubaha (2020)		✓			✓		✓		✓			

No	Peneliti	Objek Penelitian				Metode		Platform		Game Engine			
		Agen Cerdas	Kontrol Animasi	Kontrol Pemain	Sistem <i>Game</i>	FSM	HFSM	<i>Desktop</i>	Android	Unity	Game Maker	Construct 2	RPG Maker
13	Muhammad Maheswara Raditya , Fauziah ,dan Ratih Titi Komalasari (2020)				✓	✓		✓				✓	
14	Enggar Adji Laksono dan Ajib Susanto (2020)				✓	✓		✓					✓
15	Daniel Ari Setiawan, Suryo Adi Wibowo, dan Yosep Agus Pranoto (2021)	✓				✓		✓		✓			
16	Hafizzudin Sifaulloh, Juniardi Nur Fadila , dan Fresy Nugroho (2021)			✓		✓		✓		✓			
17	Rian Ardika Abdurrahman dan Ari Yanti Rahmadhani (2021)			✓		✓			✓			✓	
18	Mohamad Riko Febrianto, Titin Fatimah (2022)		✓			✓			✓	✓			

No	Peneliti	Objek Penelitian				Metode		Platform		Game Engine			
		Agen Cerdas	Kontrol Animasi	Kontrol Pemain	Sistem <i>Game</i>	FSM	HFSM	<i>Desktop</i>	Android	Unity	Game Maker	Construct 2	RPG Maker
19	Mayovio Ahmad Mahendrata, Eriq Muhammad Adams Jonemaro, Muhammad Aminul Akbar (2019)	✓					✓			✓			
20	Ahmad Fadli Naharu, Eriq Muhammad Adams Jonemaro, Muhammad Aminul Akbar (2021)	✓					✓			✓			

Berdasarkan tabel 2.1 mengenai *State of the Art* dan matriks penelitian pada tabel 2.2, keterbaruan penelitian yang akan dilakukan terletak pada objek penelitian berupa kontrol animasi sekaligus sebagai kontrol karakter pemain menggunakan metode yang merupakan pengembangan dari *Finite State Machine* yaitu *Hierarchical Finite State Machine* yang biasanya diterapkan sebagai kecerdasan buatan.

HFSM dapat menyelesaikan kekurangan yang dimiliki oleh *FSM*, yaitu sistem yang semakin rumit seiring bertambahnya *state* dan transisi yang diakibatkan oleh tingkah laku yang begitu banyak. Hal tersebut dapat dicegah dikarenakan *HFSM* memiliki *clustering* yaitu menggabungkan beberapa *state* terpisah menjadi satu yang nantinya akan digunakan untuk perpindahan animasi. Animasi yang terpisah akan dikelompokkan sesuai dengan *super-state* yang memiliki perilaku yang sama. Berdasarkan pemaparan tersebut, untuk mengetahui algoritma *HFSM* lebih baik daripada *FSM* sebagai pengendali karakter pemain, akan dilakukan pengukuran kinerja algoritma menggunakan parameter *Frame Rate* dan membandingkan kinerja kedua algoritma tersebut.